



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

PROSESSIKEHITYS

Pakkausta odottavien kelojen merkkauksen ja varastoinnin kehittäminen

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone – ja tuotantotekniikka
Tuotantopainotteinen mekatroniikka
Opinnäytetyö
25.4.2014
Johanna Harjula

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone – ja tuotantotekniikka

HARJULA, JOHANNA:

Prosessikehitys
Pakkausta odottavien kelojen merkkauksen ja
varastoinnin kehitys

Tuotantopainotteisen mekatroniikan opinnäytetyö 33 sivua, 3 liitesivu

Kevät 2014

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyöni on tehty Ruukki Metals Oy Hämeenlinnan tehtaalle. Ruukki Metals Oy on suomalainen teräsohutlevy tuotteiden valmistaja.

Työn tarkoituksena oli kehittää leikkauslinjoille uudenlainen toimintatapa kelojen varastointiin sekä niiden merkkaukseen linjoilla. Yritys haluaa tällä uudella toimintatavalla kehittää sekä nopeuttaa kelojen läpimenoa että vähentää romumateriaalin määrää.

Työssä esitellään erilaisia vaihtoehtoja merkkaamisen ja varastoinnin kehittämiseen, joita olivat muun muassa erilaisten tarralappujen ja magneettien käyttö. Ideoita on kehitetty yhteistyössä tuotannon henkilöstön, työnjohtajien sekä toimihenkilöiden kanssa. Työssä halusin ottaa huomioon erilaisia näkökantoja sekä mielipiteitä eri työtehtävissä toimivilta henkilöiltä, jotta idea on toteutettavissa myös käytännössä.

Työn lopussa on yhteenveto, jossa on pyritty tarkemmin avaamaan parasta ideaa, jota voidaan lähteä toteuttamaan Ruukki Metals Oy:n Hämeenlinnan tehtaalla. Tällaiseksi ideaksi nousi toimitusajankohdan ja taakkatarrojen tulostuminen automaattisesti.

Asiasanat: merkkaus, varastointi, Ruukki Metals Oy

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechatronics

HARJULA, JOHANNA:

Process developing
Developing the marking and storing of coils
waiting to be packed

Bachelor's Thesis in production based mechatronics, 33 pages, 3 page of appendices

Spring 2014

ABSTRACT

This Bachelor's thesis was made for Ruukki Metals Oy Hämeenlinna works. Ruukki Oy is a Finnish steel producer, which produces steel sheets.

The purpose of the thesis was to develop and improve the storage and marking system of coils waiting to be packed. The Company needs to develop and speed up production and also reduce loss of scrap metal.

The thesis presents different kinds of options for marking and storing. Ideas were developed together with production workers, foremen and other members of management. The aim was to take into account different points of view and opinions of people, who are working in different tasks, so the idea could also be accomplished in practise.

Key words: marking, storing, Ruukki Metals Oy

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	RAUTARUUKKI OYJ	2
2.1	Historia	2
2.2	Konsernirakenne	3
2.3	Tuotteet ja palvelut	4
3	HÄMEENLINNAN TEHDAS	6
3.1	Hämeenlinnan tehtaan toiminta	7
4	ONGELMIEN KARTOITUS	11
5	KELOJEN MERKKAUS	14
5.1	Tarralappu	15
	Värillinen lappu	15
	Käsinkirjoitettu lappu	16
	Magneetti	17
	Ei merkintöjä	18
	Pakkauskoodin tulostaminen taakkatarraan	19
5.2	Muut merkinnät	20
6	VARASTOINTI	22
6.1	Tarralappu	23
6.2	Värillinen pakkauskoodi	24
6.3	Toimitusajankohdan tulostuminen	25
6.4	Merkin tulostuminen taakka - ja siirtotarroihiin	25
6.5	Kelojen sijoittelu varastossa	26
6.6	Kelojen varastointi päällekkäin	27
7	TARRALAPPUJEN LIIMAAMINEN KELAVANTEESEEN	29
8	KULJETUSTEN SUUNNITTELUN YHTEYS PAKKAUKSEEN	30
9	YHTEENVETO	31

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Ruukki Metals Oy Hämeenlinnan tehtaalle. Työn tavoitteena on kehittää ja parantaa kahta erilaista toimintatapaa, kelojen varastointiin sekä merkkaukseen liittyviä prosesseja. Uusilla toimintatavoilla pyritään vähentämään romumateriaalin syntymistä sekä oikea - aikaistamaan toimituksia. Alueella, johon työni sijoittuu, toimii neljä leikkauslinjaa. Näillä linjoilla toteutetaan kylmävalssattujen teräsohutlevytuotteiden loppukäsittelyt: leikkaaminen, pakkaaminen sekä varastointi. Lisäksi työssä toimittiin yhteistyössä sinkityslinja 1 ja 2 henkilöstön kanssa. Vuosittain tämän alueen läpi kulkee satoja tuhansia tonneja terästä

Työssä pyritään kehittämään useita erilaisia ratkaisuja, joista parasta voidaan lähteä toteuttamaan myös käytännössä. Ehdotuksia ja ideoita pohdittiin yhdessä tuotannon työntekijöiden, työnjohtajien sekä alueen toimihenkilöiden kanssa.

Aihe opinnäytetyöhöni on mielestäni mielenkiintoinen ja minulle sopiva, sillä olen aiemmin työskennellyt neljänä kesänä Ruukki Metals Oy:n Hämeenlinnan tehtaalla. Neljästä kesästä kolmena juuri tällä kyseisellä alueella, joten lähtökohdat olivat minulle tutut ja pystyin paremmin hahmottamaan ratkaisuja ja ideoita, joita työssäni käytin. Lähdin toteuttamaan työtäni haastattelemalla linjojen henkilöstöä ja työnjohtajia ja kartoittamaan heidän mielestään toimintatavoissa olevia epäkohtia sekä vaatimuksia uusille ratkaisuille. Kävin myös keskustelua alueen toimihenkilöiden kanssa ja kokosin heiltä ideoita, joita lähdin myöhemmin jalostamaan eteenpäin.

2 RAUTARUUKKI OYJ

2.1 Historia

Rautaruukki perustettiin vuonna 1960. Tällöin sen tarkoituksena oli turvata suomalainen telakka- ja muun metalliteollisuuden raaka-aine huolto.

Ensimmäinen tehdas perustettiin tällöin Raaheen, jossa alettiin valmistaa terästä jatkuvavalumenetelmällä. Rautaruukkia perustamassa olleita yhtiöitä Suomen valtion lisäksi olivat mm. Fiskars, Outokumpu ja Wärtsilä. (Ruukki 2014 a.)

1970-luvulla Rautaruukki laajensi tuotantoaan ohutlevy - ja putkituotantoon. Tällöin avattiin uusi tehdas Hämeenlinnaan, jotta kapasiteettivaatimuksiin pystyttiin vastaamaan. Vuonna 1976 käynnistettiin myös uusi masuuni Raahen tehtaalle. Vuosikymmenen loppuun mennessä yhtiö työllisti jo yli 7000 henkeä. Henkilöstömäärän kasvuun vaikutti suuresti uuden tehtaan avaaminen sekä kapasiteettivaatimusten kasvaminen (Ruukki 2014 a.)

1980-luvulla yhtiö teki yritysostoja sekä rakensi uusia yksiköitä Länsi-Eurooppaan. 1990-luvulla alkoi Itä-Eurooppaan laajeneminen ja uusien markkina-alueiden valloitus. Rautaruukki alkoi valmistaa omia brändituotteitaan. Kattovalmistuksesta tuli osa yhtiön erikoisosaamista, kun yhtiö osti nimiinsä Rannila-yhtiön. Tällöin yhtiö työllisti jo yli 10 000 henkeä, joista noin 5000 ulkomailla. (Ruukki 2014 a.)

Vuonna 2004 Rautaruukki alkoi käyttää markkinointinimeä Ruukki. Yhtiö alkoi panostaa erikoisterästuotteisiin, rakentamiseen ja konepajateollisuuden ratkaisuihin. Myös logo vaihdettiin (Kuvio 1.). (Ruukki 2014 a.)



KUVIO 1. Ruukin logot vuosilta 1962 - 2014. (Ruukki 2014.)

2.2 Konsernirakenne

Ruukin liiketoiminta pitää sisällään Ruukki Constructionin, joka vuonna 2013 jaettiin Ruukki Building Productsiin (Rakentamisen tuotteet) ja Ruukki Building Systemsiin (Rakentamisen projektit). Teräслиiketoimintaa kulkee nimellä Ruukki Metals. (Ruukki 2014 a.)

Ruukki Building Products on yksi konsernin sisäisistä osa-alueista, jonka pääpaino on liike- ja toimitilarakentamisessa, asuinrakentamisessa ja infrastruktuurirakentamisessa. Tuotteita ovat mm. teräskatteet, sadevesi - ja turvajärjestelmät, perustus -, katto - ja seinäkomponentit, julkisivuverhoilut, suojakaiteet ja meluesteet, paalut, tukiseinärakenteet. Liikevaihto vuonna 2012 oli 478 M€. Yritys työllistää noin 1200 henkilöä (Kuvio2.). (Ruukki 2014 b.)

Ruukki Building Systems: issä keskitytään liike- ja toimitilarakentamiseen sekä Venäjällä maatalousrakentamiseen. Ruukki tarjoaa tuotteidensa ohella asiakkaalle vahvaa suunnittelu- ja projektijohto-osaamista. Tarjolla on kaikki suunnittelusta asennukseen. Liikevaihto vuonna 2012 oli 262M€. Yritys työllistää noin 2000 henkilöä (Kuvio 2.). (Ruukki 2014 c.)

Ruukki Metals pitää sisällään teräслиiketoiminnan. Ruukki on kansainvälinen, Pohjoismaissa ja Baltiassa yksi johtavista, terästuotteiden valmistajista ja jakelijoista. Ruukki valmistaa energiatehokkaita, erityislujia, kulutusta kestäviä sekä erikoispinnoitettuja levy-, nauha-, putki- ja profiilituotteita. Eurooppa toimii

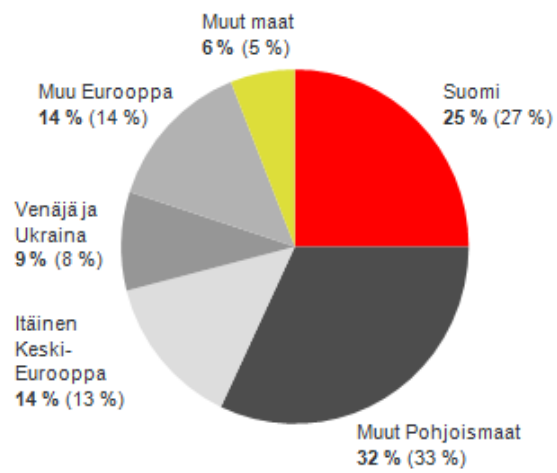
päämarkkina-alueena, mutta kasvua haetaan jatkuvasti uusilta alueilta, kuten Kiinasta, Intiasta ja Brasiliasta, esimerkiksi kaivosteollisuuden teräsratkaisuista. Ruukilla on teräspalvelukeskuksia Suomen lisäksi Pohjoismaissa, Venäjällä, Puolassa ja Kiinassa, mikä mahdollistaa täsmälliset toimitukset sekä tuotteiden käsittelyt sellaiseksi, kuin asiakas ne haluaa. Tavoitteena vuoteen 2015 nostaa erikoisterästuotteiden myyntiä 850 miljoonaan euroon. Yritys työllistää tällä hetkellä noin 5200 henkilöä (Kuvio 2.) . (Ruukki 2014 d.)

2.3 Tuotteet ja palvelut

Ruukin erikoisosaamista ovat energiatehokkaat ratkaisut rakentamiseen, materiaalinkäsittelyyn, kuljetussektorille, kaivosteollisuuden laitevalmistajille. Teräkset ovat kierrätettäviä ja uusiokäytettäviä, ja niillä on pidempi käyttöikä ja kevyemmät rakenteet. Näillä myös kehitetään suurempia hyötykuormia ja karsitaan ns. kuollutta massaa, sekä vähennetään samalla polttoaineen kulutusta, ilmansaasteiden ja -päästöjen tuotantoa. Kulutusta kestäville teräksillä laitteiden elinikää saadaan kasvatettua, kun ne kestävät kulumista ja vaurioitumista. (Ruukki 2014 e.)

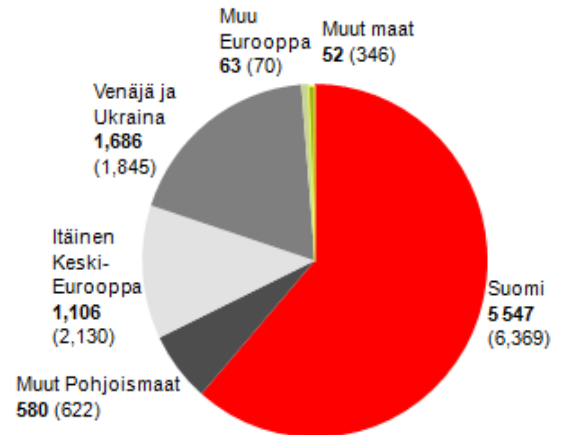
Ruukki valmistaa terästuotteinaan kuuma- ja kylmävalssattua sekä metalli- ja maalipinnoitettua terästä, putkia, palkkeja ja profiileja. Erikoisteräksiä ovat erikoislujat rakenneteräkset (Ruukki Optim), kulutusta kestävät teräkset (Ruukki Raex), erikoispinnoitetut teräkset (Ruukki Litec, Ruukki Pural, Ruukki Purex, PVDF) sekä suojateräksiä (Ruukki Ramor). Tarjolla myös tuotteisiin liittyviä logistiikka-, varastointi-, osavalmistus- ja esikäsittelypalveluita. (Ruukki 2014 d.)

Liikevaihto markkina-alueittain
2012 (2011) *)



*) Vertailukelpoinen

Henkilöstö 2012: 9 034
(2011: 11 382)



Kuvio 2. Liikevaihto markkina-alueittain sekä henkilöstö vuonna 2012. (Ruukki Hämeenlinnan tehdas esittelymateriaali 2014.)

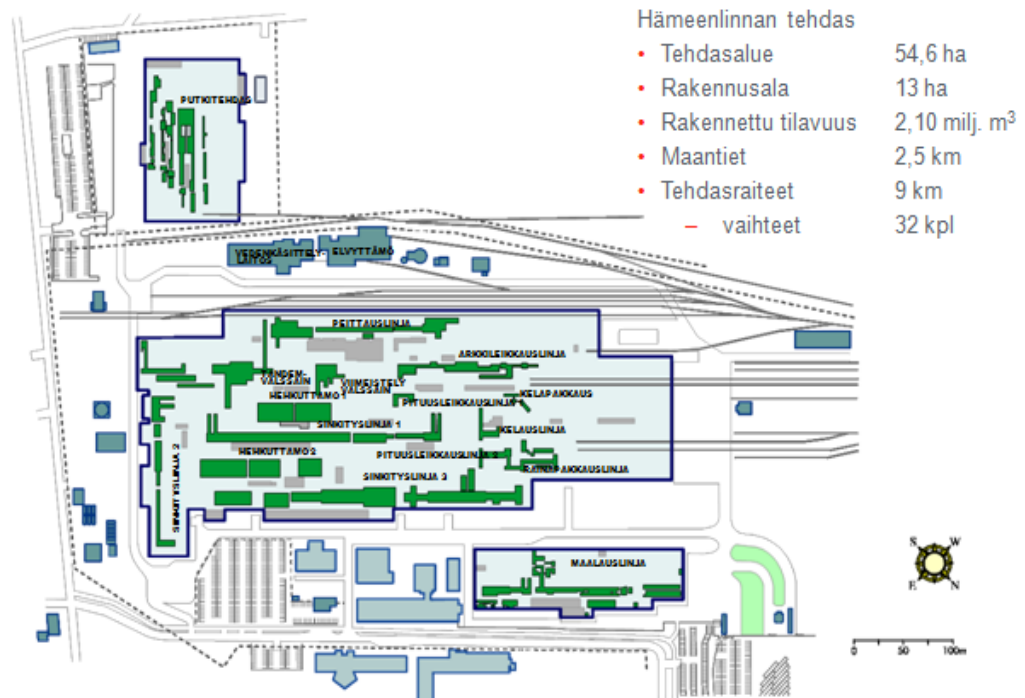
3 HÄMEENLINNAN TEHDAS

Ruukin Hämeenlinnan tehdas (Kuvio 3.) perustettiin vuonna 1972, jolloin alettiin valmistaa kylmävalssattuja ja sinkittyjä teräslevyjä. Putkituotanto perustettiin täydentämään tuotevalikoimaa vuonna 1973, kun Rautaruukki osti kyseisen linjan Huhtamäeltä. Vuonna 1977 Hämeenlinnan tehdas alkoi valmistaa maalipinnoitettuja teräskeloja. Sinkityslinja 2 aloitti toimintansa 1985, ja vuonna 2000 yhtiö sai vielä kolmannen sinkityslinjan käyttöönsä. (Ruukki Metals Oy Hämeenlinnan tehtaan esittelymateriaali 2014)

Hämeenlinnan tehdasalue kattaa noin 54.6 hehtaarin alueen, josta rakennuspinta-alaa on noin 13 hehtaaria. Tilavuutta rakennuksilla on yhteensä 2,10 miljoonaa kuutiometriä. Alueella on yhteensä 2.5 km maanteitä ja rautateitä 9 km. (Ruukki Metlas Oy Hämeenlinnan tehtaan esittelymateriaali 2014)

Ruukki Metals Oy:n Hämeenlinnan tehtaalla työntekijämäärä on noin 970 (10/2012), joista tuotannollisissa tehtävissä noin 720 henkilöä ja muissa liiketoiminta-alueiden tehtävissä 240 henkilöä. (Ruukki Metals Oy Hämeenlinnan tehtaan esittelymateriaali 2014)

Hämeenlinnassa valmistettavia tuotteita ovat kylmävalssatut, metallipinnoitetut, maalipinnoitetut ja putkituotteet (Kuvio 4.). Hämeenlinnan tehtaalla on yksi maalipinnoituslinja. Hämeenlinnan lisäksi myös Ukrainassa ja Kankaanpäässä sijaitsee maalipinnoituslinjat. Lisäksi Hämeenlinnan tehtaalla on neljä putkilinjaa, kolme sinkityslinjaa, peittauslinja, nelituolinen valssain sekä temper eli viimeistelyvalssain. (Ruukki Hämeenlinnan tehtaan esittelymateriaali 2014)



KUVIO 3. Hämeenlinnan tehdasalue. (Ruukin Hämeenlinnan tehta esittelymateriaali 2014.)

3.1 Hämeenlinnan tehta toiminta

Kuumavalssatut kelat, paksuudeltaan 2 - 6mm, tuodaan Raahesta junalla Hämeenlinnan tehtaalle. Ensimmäisenä ne käsitellään jatkuvatoimisella peittauslinjalla, jossa teräsnauha käsitellään ensin suolahapolla. Suolahappo poistaa kelojen pinnasta lian ja oksidikerroksen. Tämän jälkeen nauha kulkee huuhtelualtaiden läpi, jossa se puhdistuu. Puhdistuksen jälkeen nauha vielä kuivataan ennen siirtymistä seuraaville linjoille. (Ruukki Hämeenlinnan tehta esittelymateriaali 2014)

Peittauslinjan jälkeen kelat siirretään kuljettimella tai kelavaunulla valssauslinjalle, jossa nauha kulkee neljän valssituolin läpi. Teräsnauha ohennetaan haluttuun paksuuteen. Kylmävalssaimen läpi kulkeneet kelat ovat paksuudeltaan 0,4 - 3mm. Valssituolit puristavat teräsnauhaa noin 1000 MPa:n voimalla. Valssaus tapahtuu maksimissaan n. 1250 m/min nopeudella. (Ruukki Hämeenlinnan tehta esittelymateriaali 2014)

Kylmävalssatut kelat voidaan tämän jälkeen joko hehkuttaa tai siirtää sinkityslinjoille. Hehkutettavat kelat asetetaan kellouuneihin, joissa teräs kuumennetaan sen laadusta ja halutuista ominaisuuksista riippuen 650 - 710 C. Hehkutuksen tarkoituksena on palauttaa kylmävalssauksessa muokkauslujittuneen teräksen alkuperäiset ominaisuudet. Pieni osa tuotannosta menee valssauslujana suoraan asiakkaalle. (Ruukki Hämeenlinnan tehtaalla esittelymateriaali 2014)

Hehkutuksen jälkeen kelat kulkeutuvat viimeistelyvalssaimelle, jossa teräsnauha saa lopullisen paksuutensa. Viimeistely- eli tempervalssaimella saadaan myös aikaan haluttu pinnankarheus sekä tasomaisuus. (Ruukki Metals Oy Hämeenlinnan tehtaalla esittelymateriaali 2014)

Sinkityslinjoja Hämeenlinnan tehtaalla on kolme. Näiden läpi kulkee noin 700 000 tonnia terästä vuodessa. Linjoilla teräsnauha upotetaan sinkkipataan, jossa se saa suojaavan 6-25 um/puoli sinkkikerroksen mikä on noin 80-350g/m². Nykyisin mahdollisuus jopa 600g/m² Pinnoitteen tarkoitus on suojata terästä korroosiolta. (Ruukki Metals Oy Hämeenlinnan tehtaalla esittelymateriaali 2014)

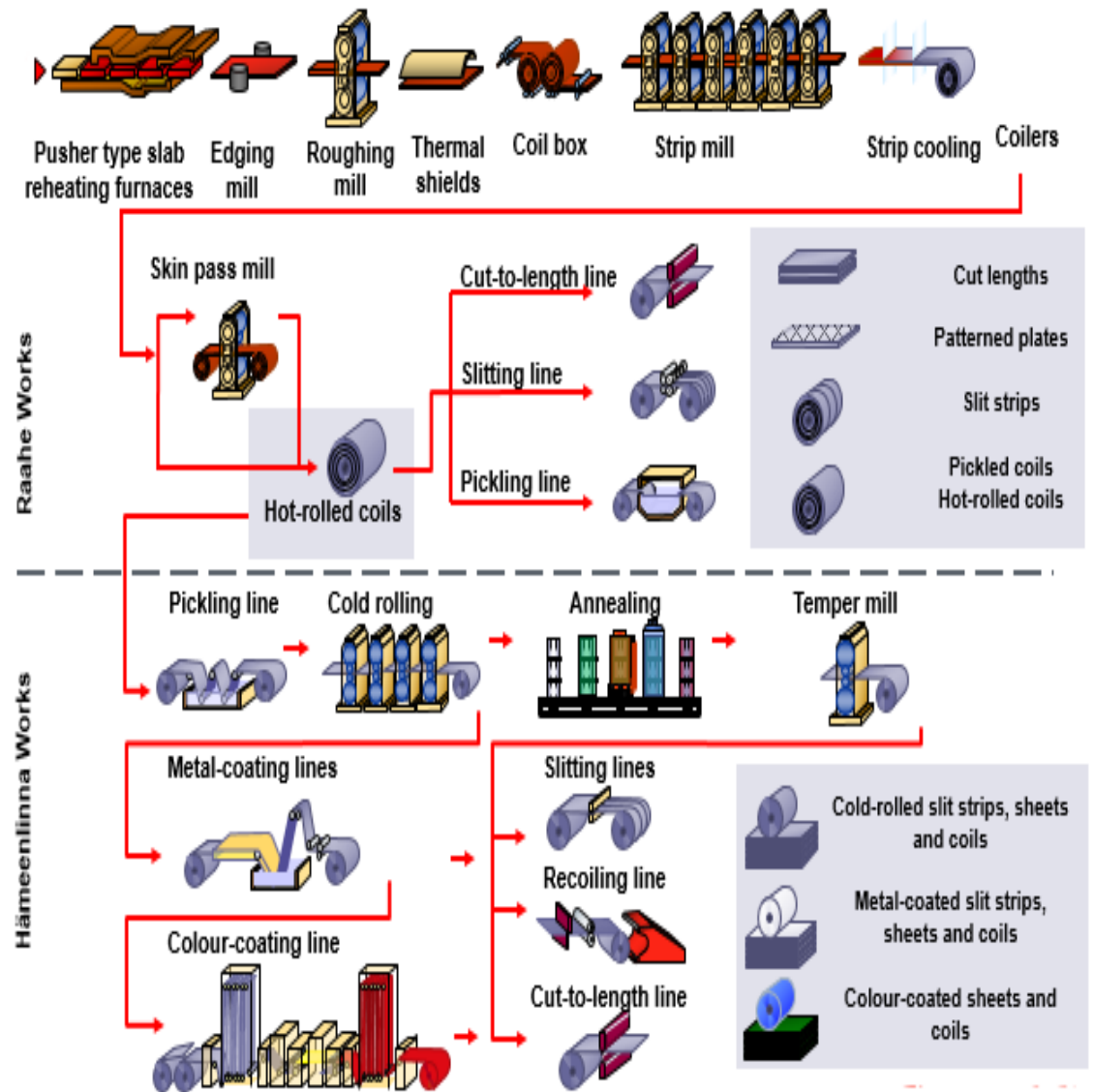
Sinkityksen jälkeen kelat voidaan vielä käsitellä maalauslinjalla. Poikkeuksena myös kylmävalssattuja keloja voidaan maalipinnoittaa valssauksen jälkeen, mutta tätä on vain noin 2 % tuotannosta. Linjalla kelat saavat pintaansa maali- tai laminaattipinnoitteen. (Ruukki Hämeenlinnan tehtaalla esittelymateriaali 2014)

Viimeistelyvalssatut, sinkityt ja maalipinnoitetut kelat käsitellään mahdollisesti jollakin Hämeenlinnan neljästä leikkauslinjasta. Pituusleikkauslinjoilla 1 ja 2 teräskelat leikataan pituussuunnassa asiakkaan haluamaan leveyteen erilaisiksi keloiksi ja rainoiksi. Kelauslinjalla suuret kelat katkaistaan pienempiin asiakaskeloihin. Arkkileikkauslinjalla teräsnauha oikaistaan ja leikataan erimittaisiksi levyiksi eli arkeiksi (pituus 750- 6000mm, leveys 600-1575mm). Linjoilla myös tehdään teräsnauhalle lopullinen tarkastus ja aikaisemmissa vaiheissa raportoidut huonot osat poistetaan, ennen kuin ne lähtevät pakkaukseen ja tehtaalta asiakkaille. Mikäli kelasta on löydetty jotain huomioitavaa, niin se jää

tehtaalle odottamaan tarvittavia jatkotoimenpiteitä ja uudelleentarkastusta.
(Ruukki Metals Oy Hämeenlinnan tehtaan esittelymateriaali 2014)

Hämeenlinnan tehtaan alueella sijaitsee myös putkitehdas, jossa kaiken kaikkiaan on neljä linjaa. Putkitehdas avattiin 1970 – luvulla, kun Hämeenlinnan tehdas aloitti toimintansa. (Ruukki intranet 2014)

Putken valmistus alkaa rainoitetuista teräskeloista, eli keloista jotka on leikattu pituussuunnassa aikaisemmassa prosessivaiheessa. Ensin nämä rainat suoristetaan ja muovataan siten, että hitsausrullat painavat ohuen teräskappaleen kuumat reunat yhteen. Ferriittisauva putken sisällä ohjaa virtaa rainan reunoihin, jolloin yhteen painetut reunat hitsautuvat yhteen ja syntyy pyöreänmallinen putkimainen kappale. Tämän jälkeen hitsaussaumot hiotaan, höylätään ja testataan. Lopuksi putket vielä leikataan oikeaan pituuteensa ja mahdollisesti profiloidaan erilaisiin käyttötarkoituksiin sopiviksi. (Ruukki intranet 2014)



KUVIO 4. Raahen ja Hämeenlinnan tehtaiden tuotanto. (Ruukki Hämeenlinnan tehtaan esittelymateriaali 2014.)

4 ONGELMIEN KARTOITUS

Opinnäytetyö sijoittuu Ruukki Metals Oy:n Hämeenlinnan tehtaalle ja tarkemmin leikkauslinjoille. Siellä työskentelee kaiken kaikkiaan noin 80 henkilöä. Tällä alueella tehdään viimeiset prosessivaiheet ennen tuotteiden lähetystä.

Leikkauslinjoilla kelat leikataan rainoiksi, arkeiksi tai erikokoisiksi asiakaskeloiksi. Alueeseen kuuluu myös venti- ja kotimaanpakkaus, sekä kelojen varastointiin käytetyt alueet.

Opinnäytetyö on prosessikehitystehtävä, jossa pohditaan ratkaisuja ja uusia toimintatapoja liittyen kelavarastointiin sekä kelojen merkkaukseen. Aluksi on kartoitettu ongelmakohtia haastatteleamalla tuotannon työntekijöitä, työnjohtoa ja toimihenkilöitä. Ideoiden pohjalta lähdettiin kehittämään muutamia vaihtoehtoja, jotka parantavat toimintatapoja alueella. Tässä työssä pyritään löytämään mahdollisimman hyvä ratkaisu, jotta se toimii myös käytännössä.



KUVIO 5. Kelojen merkkaaminen. (Rantanen 2014)

Kelan tunnistetietojen, taakka- ja siirtotarrojen, lisäksi keloihin merkataan huopakynällä erilaisia merkintöjä (Kuvio 5, Kuvio 6, Kuvio 8.). Kelojen pintaan ei saisi juurikaan tehdä jälkiä, joten tarkoitus on kehitellä jokin muu tapa näiden ylimääräisten merkintöjen tekemiseen kuin tussimerkinnät kelan pintaan. Kelat merkataan linjoilla, jolloin niihin kirjoitetaan pakkauskoodi. Pakkauskoodin perusteella trukinkuljettaja tietää mihin halliin tietty kela kuuluu viedä pakattavaksi. Pakkauskoodista myös kelapakkaajat tietävät millainen paketti kuhunkin kelaan kuuluu. Kelojen merkkaukset tulisi saada trukinkuljettajille sekä nosturille helposti luettaviksi ja ymmärrettäviksi.

Pakkauskoodin lisäksi keloihin saatetaan merkata sen kelanumero sekä mahdollisesti linja johon se kuljetetaan jatkokäsittelyyn. Satunnaisesti niihin ilmestyy myös muita merkintöjä ja kirjoituksia riippuen linjojen toimintatavoista ja tottumuksista. Nämä kaikki erilaiset merkinnät pitää karsia pois.

Kelojen varastointia pyritään kehittämään, jotta oikea-aikaiset kelat saadaan pakkaukseen oikeaan aikaan ja siten asiakkaalle ajoissa. Tilanne on tällä hetkellä hieman hankala, koska kelat asetetaan tulojärjestyksessä riveihin odotusvarastoon kahden eri pakkauspaikan luokse. Keloja tulee tälle alueelle kaiken kaikkiaan viideltä eri linjalta ja keloja kuljettavia trukkeja on kaksi.

Ongelmana tämänhetkisessä toimintatavassa on se, että kelojen järjestelyssä ei huomioida toimitusaikoja. Ne ovat siis saapumisjärjestyksessä peräkkäisissä riveissä. Kiireellisemmät kelat saattavat olla takimmaisina ja vähiten kiireelliset edessä. Kelat pakataan siinä järjestyksessä, kun ne ovat riveissä, eikä niitä voi lähteä valitsemaan. Trukinkuljettajan ainoa mahdollisuus saada takimmaisesta rivistä kela on ensin siirtää kaikki edessä olevat pois tieltä. Kelojen siirtelyä useaan otteeseen pyritään vähentämään, sillä jokainen siirto jättää niihin jälkiä. Useiden siirtojen jälkeen kelat saattavat olla jopa käyttökelvottomia ja romumateriaalin määrä kasvaa. Työn tehtävänä on siis etsiä ratkaisuja siihen, miten trukinkuljettajien tulisi sijoitella kelat varastossa, jotta ne menevät aikataulussa pakkaukseen.

Kiireellisiä keloja priorisoidaan tälläkin hetkellä. Työnjohtajat ilmoittavat erikseen trukinkuljettajille sekä pakkaajille, jos jokin kela tarvitsee saada nopeasti lähtemään tehtaalta. Tällöin se voidaan etsiä muiden kelojen joukosta ja toimittaa pakkaukseen. Tämä toimintatapa on kuitenkin hankala, kun keloja lähdetään etsimään varastosta ja yhden kelan saamiseksi joudutaan siirtelemään muita pois tieltä.

Lähes kaikkialla tehtaassa on käytössä niin sanottu VAHO (varastojen hallinta ja ohjaus) - järjestelmä, jossa kullekin kelalle on annettu varastopaikka niiden paikantamisen helpottamiseksi. Automaatti VAHO alueella valmistuneille keloille tallentuu automaattisesti tietty varastopaikka. Nosturinkuljettaja saa tiedon kunkin kelan varastopaikasta automaattisesti järjestelmästä, jolloin hän osaa sijoitella kelat oikein varastossa. Kelojen paikantaminen helpottuu.

Alueella, johon tämä kyseinen työ sijoittuu, ei ole käytössä automaattista VAHO - järjestelmää. Tästä syystä varastointi on hieman puutteellista, eikä sitä ole tähän mennessä saatu organisoitua. Pakkausta odottavien kelojen varastoalueella keloilla ei siis ole omia varastopaikkoja, vaan ne ovat valmistumisjärjestyksessä. Lähetyspään alueella nosturinkuljettaja määrää itse kunkin kelan varastopaikan, kun ne ovat pakkauksen jälkeisestä välivarastosta siirretty lähetyksen odotusvarastoihin.

VAHO-järjestelmän toteuttaminen olisi sinänsä fiksuin ratkaisu alueen organisoinnissa, mutta tämän opinnäytetyön puitteissa se on koettu liian suureksi investoinniksi. Tästä syystä aiheeseen ei ole sen enempää työssä perehdytty.

5 KELOJEN MERKKAUS

Linjalta valmistuneisiin keloihin on olemassa erilaisia merkkauksetapa- ja liittymä eri tuotteisiin. Keloihin merkataan pakkauskoodeja, joista pakkaajat tietävät miten kelat tulee pakata. Tämä on myös trukinkuljettajalle merkiksi siitä, mihin kukin kela tulee viedä pakkaukseen. Toisinaan keloihin kirjoitetaan myös muita, kelojen ja määränpään tunnistusta helpottavia merkintöjä.

Kaikkiin keloihin tulostuu taakka – ja siirtotarrat, joista selviävät kelan tunnistetiedot. Nämä laput tulostuvat kaikkiin keloihin automaattisesti, kun ne raportoidaan valmistuneeksi viimeisestä prosessivaiheesta ennen pakkausta. Näiden tunnistetietojen avulla kelat pysyvät järjestyksessä, ja näillä tiedoilla ne löytyvät järjestelmästä. Laput sijoitetaan muovitaskuun kelan silmään. Kaikki muut merkinnät kelaan on siis niin sanottuja ylimääräisiä merkintöjä, joista pyritään tulevaisuudessa pääsemään eroon.

Merkkausta pitäisi muuttaa siten, että tussimerkintöjä itse kelan pinnassa ei saisi olla lainkaan ja tiedot pitäisi saada eteenpäin jollain muulla informaatiolla. Merkinnät kelassa aiheuttavat sen, että merkityt alueet ovat käyttökelvottomia, ja tällöin vuosittain suuria määriä terästä joudutaan turhaan romuttamaan.



KUVIO 6. Kelojen merkkkaus

5.1 Tarralappu

Värillinen lappu

Yhtenä ratkaisuna nousi esille, että kelojen vanteisiin kiinnitettäisiin erivärisiä lappuja, jolloin kelaan itseensä ei tulisi jälkiä merkkauksista. Lappuja olisi kahden värisiä, toinen kotimaanpakkaukseen ja toinen vientipakkaukseen meneville keloille. Lapun väristä trukinkuljettaja siis voi päätellä, mihin kela tulee viedä. Ongelmana on se, että tämä vaikeuttaa huomattavasti pakkaajien työtehtävää, kun tarkempi pakkauskoodi ei ole heti nähtävillä.

Tarralapuissa voitaisiin myös käyttää erilaista väriä eri pakkauskoodille, mikä auttaisi pakkaajia näkemään saapuvasta kelasta nopeasti ja helposti, miten se tulee pakata. Tämä kuitenkin on hankala toteuttaa, sillä pakkauskoodeja on kymmeniä erilaisia ja tällöin erivärisiä lappuja pitäisi olla paljon. Toisia koodeja käytetään useammin kuin toisia, joten pitäisi osata varautua siihen, milloin olisi tarve

minkäkinlaisille lapuille. Tilantarve myös kasvaisi kun kaikenvärisiä lappuja pitäisi olla paljon ja niitä tulisi aina olla käytettävissä.

Käsinkirjoitettu lappu

Tästä nousi esille seuraava ajatus, jossa kelojen vanteisiin liimattaisiin tyhjiä tarralappuja, joihin kukin raportoiija linjalla kirjoittaisi pakkauskoodin ja mahdollisesti muut tarkentavat merkinnät sekä lisätiedot. Kelat, joihin ei linjalla laiteta teräsvannetta, teipataan. Tällöin tarralappu tulisi kiinnittää teippiin.

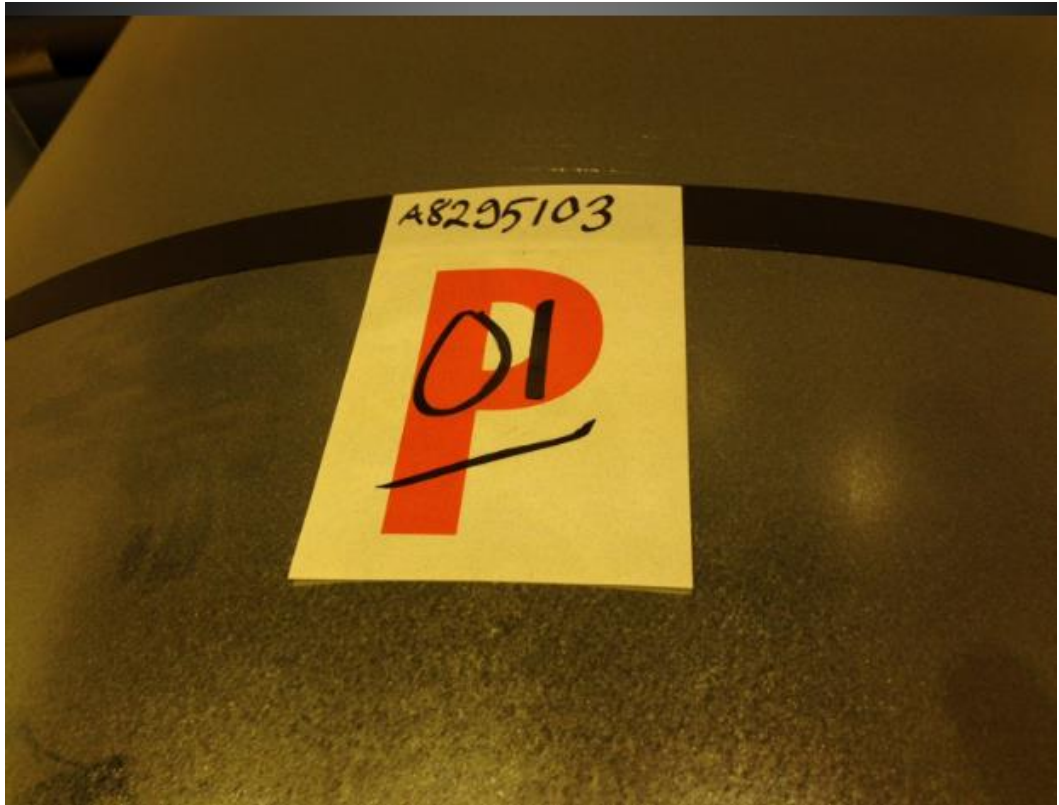
Pohdittiin myös ideaa, jossa pakkauskoodi kirjoitetaan suoraan teipinpalaseen. Teipinpalanen liimattaisiin kelan pintaan. Tämä kuitenkin on tarralappua hieman hankalampi vaihtoehto, sillä teipin repiminen kelan pinnasta voi olla vaikeaa ja siihen saattaa jäädä liimajälkiä. Tapa pitää olla mahdollisimman yksinkertainen, eikä se saisi aiheuttaa suuresti lisätyötä pakkausvaiheessa.

On olemassa keloja, joihin tulee alusta ja keloja joihin ei tule alustoja. Pakkauskoodista nähdään heti, onko kyseessä alustallinen kela vai ei. Kuitenkin pakkaajien työn helpottamiseksi usein kelaan merkataan myös tämä alustakoodi. Koodista nähdään, kuinka leveä ja pitkä alustan tulee olla. Kullekin alustakoodille on numero kirjainyhdistelmä. Tämä alustakoodi olisi hyvä merkata samalla pakkauskoodin kanssa.

Tarralappu menetelmä on toimiva ratkaisu, ja se poistaa kelojen merkkaukseen liittyvän ongelman. Huonoa tässä on kuitenkin se että, aiheutuu suuria määriä ylimääräistä paperijätettä, sillä lappuja ei voida käyttää uudestaan sen jälkeen, kun ne on kerran liimattu. Haitta ei kuitenkaan ole niin suuri, etteikö tapaa kannattaisi kokeilla. Käsien kirjoitettaessa on kuitenkin aina ongelmana se, että huonoista merkkauksista ja kirjoituksista saattaa aiheutua epäselvyyksiä.

Tällä hetkellä on jo käytössä tarralaput pidätetyissä keloissa (Kuvio 7.), joista nähdään kelojen vaatimat jatkotoimenpiteet. Tämä toimii hyvin, joten nyt olisi

kehitettävä prosessia siten, että kaikki merkinnät hoidettaisiin näille lapuille.



KUVIO 7. Pidätettyjen kelojen merkkkaus tarralapulla.

Magneetti

Paperijäteongelman poistamiseksi mietittiin myös monikäyttöisempää vaihtoehtoa, jolloin keloihin kiinnitettäisiin magneettilappu. Kuhunkin magneettilappuun on kirjattu pakkauskoodi, jonka raportioijat sitten asettavat oikeisiin keloihin, kun ne valmistuvat linjoilta. Magneetteja pystyttäisiin käyttämään yhä uudelleen ja uudelleen, kun ne palautuisivat kelapakkauksen jälkeen takaisin raportioijalle.

Magneetti on kuitenkin kallis vaihtoehto, sillä niitä pitäisi saada käyttöön satoja. Magneetteja kuitenkin tarvittaisiin samanaikaisesti neljällä lähes jatkuvatoimisella linjalla, joten niitä tulisi olla käytettävissä aina kun tarvitaan. Erilaisia

pakkauskoodoja on olemassa kymmeniä ja jokaiselle koodille täytyisi löytyä omia lappuja.

Magneeteissa yksi ongelma tulee myös varmasti olemaan niiden pitäminen järjestyksessä, ja niiden suuri määrä aiheuttaa myös sen, että tarvitaan paljon tilaa. Jotta lappuja on jatkuvasti saatavilla, niiden tulee kulkeutua pakkaajilta takaisin raportoijille. Niiden suuri määrä aiheuttaa osaltaan lisävaivaa joko pakkaajille, raportoijille tai trukinkuljettajille. Magneetissa kuten tarralapussakin on ongelmana myös epäselvät käsialat sekä kiireessä tehdyt merkkaukset, joiden takia saattaa aiheutua väärinymmärryksiä.

Alustakoodin käyttäminen magneeteissa myös on hankalaa. Sillä koodit vaihtelevat kelojen koon mukaan, eikä sitä tällöin voi valmiiksi kirjoittaa samaan magneettiin pakkauskoodin kanssa. Tarvittaisiin siis myös omat magneetit näille alustakooduille. Kaikkiin keloihin alustoja ei tule, mutta tarvittaessa näitä magneetteja tulisi olla saatavilla.

Ei merkintöjä

Yksinkertaisin ratkaisu olisi se, että kelojen merkkaaminen lopetettaisiin kokonaan, itse kelaan ei tehtäisi enää minkäänlaisia merkintöjä itse kelaan. Taakka- ja siirtotarrat laitettaisiin magneettitaskuun kelan silmään, niin kuin tälläkin hetkellä tehdään, ja pakkaajat saisivat itse katsoa sieltä miten kela pakataan. Trukinkuljettaja näkee trukissa olevista sähköisistä kuvakkeista, minne kukin kela tulee viedä.

Ratkaisu kuulostaa teoriassa hyvältä, mutta käytännön toteutus on hankalampi. Yhtenä edellytyksenä ratkaisun luomiseen on se, että se ei olennaisesti hidasta kenenkään tämän hetkistä työskentelytahtia saati aiheuta suuria lisäponnisteluja. Jos kelojen merkkaus lopetettaisiin, niin pakkaajat eivät heti näkisi pakkauskoodia, vaan he joutuisivat kaivamaan tiedon taakka- ja siirtotarroista. Tämä hidastaa heidän työskentelyään. Tällä hetkellä he näkevät jo kaukaa kelan

pakkauskoodin, ja osaavat ottaa esille oikeanlaiset pakkausmateriaalit sekä mahdolliset alustat. Jos pakkauskoodi ei ole näkyvässä, niin tämä ei toimisi.

Toinen ongelmakohta nousee esiin siinä, jos laput kelan silmästä sattuisivat putoamaan, niin kela jäisi täysin ilman merkintöjä, ja sen tietojen jäljittäminen on periaatteessa mahdotonta enää siinä vaiheessa. Tämä aiheuttaisi suuria sekaannuksia sekä varastoinnissa että pakkauksessa.

Pakkauskoodin tulostaminen taakkatarraan

Taakka- ja siirtotarrojen mukana on mahdollista tulostaa myös ylimääräinen lappu, johon automaattisesti koneelta tulostuisi pakkauskoodi. Tämä pakkauskoodilappu sitten laitettaisiin kelan päälle muovitaskussa. Muovitaskuun kiinnitetään magneetti, joka pitää sen kiinni kelan pinnassa. Toimintatapa kuitenkin vaatii muutoksia sähköisiin järjestelmiin, mikä on kallista.

Tämä järjestely poistaa käsialaan ja epäselviin merkintöihin liittyvän ongelman, kun laput tulostuvat suoraan tietojärjestelmästä raportioijalle. Raportioijalle jäisi enää tehtäväksi sijoittaa laput muovitaskuun ja asettaa kelan päälle. Tavalliset siirto- ja taakkatarrat laitettaisiin edelleen omaan muovitaskuunsa ja sijoitettaisiin kelan silmään.

Tätä kun lähdettiin soveltamaan, niin nousi esille idea, jossa toisen siirtotarran tilalle tulostuisi pakkauskoodi. Tällöin ei tarvitsisi ylimääräistä lappua, kun vanhaa korvattaisiin uudella ja samalla säästettäisiin. Kuitenkin ongelmaksi nousi se, että pakattuihin keloihin asetellaan siirtotarrat molemmille puolille, jotta nosturinkuljettaja pystyy näkemään kelan numeron molemmilta puolilta. Esimerkiksi keloja etsittäessä se auttaa huomattavasti. Tämän takia molemmat pakkauskoodit on siis tulostettava.

Pakkauskoodin kanssa samaan lappuun on myös hyvä saada tulostumaan lisämerkintänä mahdollinen alustakoodi tietyille keloille. Alustallisia keloja

valmistuu linjoilta jatkuvasti, joten näitä merkintöjä tulee usein. Tietysti tämä taas osaltaan vaatii muutoksia järjestelmään, mutta kun tarvittavat tiedot saadaan automaattisesti tulostumaan, niin poistuu monta ongelmaa.

5.2 Muut merkinnät

Muiden satunnaisten merkintöjen kohdalla kaikenlaisten automaattisten merkintöjen tulostumiset aiheuttaisivat paljon lisätyötä järjestelmän kanssa. Olisi järkevämpää, että ne merkattaisiin tarvittaessa linjojen raportojien toimesta paperisille tarralapuille. Nämä lisämerkinnät kirjoitettaisiin entiseen tapaan linjoilla, mutta ei enää kelan pintaan vaan tälle kyseiselle lapulle. Nyt on jo käytössä pidätetyille keloille omanlainen lappu, joten tällä samalla periaatteella tehtäisiin muutkin merkinnät.

Merkintöjä on niin paljon erilaisia ja toisinaan niitä joudutaan käyttämään harvoin. Jokaisen erilaisen merkinnän asettaminen järjestelmään ei ole se järkevin ratkaisu.



KUVIO 8. Kelojen merkkäus. (Rantanen 2014)

On kuitenkin mahdollista saada järjestelmään tehtyä sellainen muutos, että nämä muutkin merkinnät tulostuvat suoraan tarralapuille taakka – ja siirtotarrojen kanssa. Ei siis tarvitsisi mitään ylimääräisiä kirjoittamisia, kun kaikki tiedot kelaan tulostuisi automaattisesti järjestelmästä.

6 VARASTOINTI

Varastointimenetelmä tällä hetkellä on sellainen, että kelat asetellaan kahteen eri pakkausta odottavaan varastoon (Kuvio 9. Kuvio10.) siinä järjestyksessä, kun ne linjalta valmistuvat. Tavassa ei siis oteta huomioon kelojen oikea-aikaisuutta tai kiireellisyyttä ilman erillistä ilmoitusta. Nyt tarkoituksena on kehittää sellainen toimintatapa, jolla oikea-aikaisuutta saataisiin parannettua ja kelojen toimitukset asiakkaalle tapahtuisivat nopeasti. Aluksi on lähdetty kehittämään ideaa, jolla trukinkuljettajalle saataisiin tieto kiireellisistä keloista. Kiireellisiä keloja ei siis enää vietäisi seisomaan odotusvarastoon, vaan ne kuljetettaisiin suoraan pakkaukseen.



KUVIO 9. Varastoalue.



KUVIO 10. Kotimaanpakkausta odottavat kelat.

6.1 Tarralappu

Kiireellisiin keloihin laitettaisiin tietyn värinen lappu, josta trukinkuljettaja sekä pakkaajat tietäisivät, että kela on kiireellinen. Värillinen tarralappu olisi helppo toteuttaa, ja se on helposti omaksuttavissa ja ymmärrettävissä. Trukinkuljettajan on helppo heti huomata tämä huomioväri ja toimittaa se oikeaan paikkaan.

Kuljettaja näkee automaattisesti koneelta meneekö kela vienti – vai kotimaanpakkaukseen, joten tämä värillinen lappu vain osoittaisi sen, että kela on kiireellinen. Ongelmana tässä on kuitenkin se, että paperijätteen määrä lisääntyy suuresti, koska tapa on kertakäyttöinen.

Tätä ideaa lähdettiin soveltamaan myös siten, että kiireellisiin keloihin merkattaisiin tarralapulle sekä pakkauskoodi että toimitusviikko, jolloin oikea-aikaiset kelat osataan priorisoida. Tällöin keloja ei varastoitaisi takimmaisiiin riveihin, vaan siten että ne ovat helposti saatavilla. Tapa kuitenkin aiheuttaa sen, että merkkeamattomat kelat jäävät pyörimään varastoon, sillä käsinmerkatut tiedot kelaan eivät automaattisesti päivity. Tämä edellyttää sitä, että joku jatkuvasti

valvoisi kelojen tietoja ja pakkausjärjestystä. Toiminta helpottuisi sillä, että kaikkiin keloihin merkattaisiin sekä pakkauskoodi että toimitusviikko.

Nämä kaksi edellä mainittua ratkaisua aiheuttavat kuitenkin suurien muutosten tekemistä järjestelmiin ja tietoliikenteeseen, sillä tällä hetkellä linjojen raportioijat eivät saa tietoa toimitusviikosta, ellei joku erikseen sitä heille ilmoita.

Tehtaantilauksesta, josta linjojen työntekijät näkevät tulevat kelat ja niille tehtävät toimenpiteen, tulee vielä lisätiedoksi toimitusviikko.

Tämä johtaisi myös siihen ongelmaan, että keloja alettaisiin priorisoida kukin vuoro parhaaksi näkemällään tavalla, mikä osaltaan saattaisi aiheuttaa ongelmia. Olisi siis tärkeää, että keloille annetaan tarkka pakkausjärjestys, eikä sitä mentäisi enää muuttelemaan. Toimitustieto pitää siis saada heille lähes päivän tarkkuudella, jolloin järjestystä ei ole niin helppo lähteä soveltamaan

Trukinkuljettaja sijoittelee kelat sitten tietyssä ajallisessa järjestyksessä varastoon, jolloin ne olisi helposti saatavilla. Myös pakkaajat voivat itse käydä etsimässä varastosta kelat, joita trukinkuljettaja toisi pakkaukseen. Tämä kuitenkin lisää heidän työmääräänsä merkittävästi.

6.2 Värillinen pakkauskoodi

Yhtenä ideana oli myös se, että pakkauskoodi tulostuu tietyllä värillä, jos kela on kiireellinen. Tällöin ei tarvitsisi tulostaa kuin pakkauskoodi tarralapulle tietyllä värillä, eikä järjestelmään tarvitsisi tehdä niin paljon muutoksi. Tämä ei kuitenkaan onnistu ilman suuria taloudellisia satsauksia, sillä linjojen taakka - ja siirtotarra tulostimet ovat mustavalkotulostimia. Toiminta edellyttää uusia laitteita, joka tulisi kalliiksi. Myös järjestelmä vaatii muutoksia. Ongelmaksi muodostuu se, että priorisoimattomia keloja alettaisiin jättää sivuun.

6.3 Toimitusajankohdan tulostuminen

Kelatietojen eteenpäinviemistä lähdettiin ratkaisemaan sillä, että tietokoneelta tulostuisi automaattisesti siirto- ja taakkatarrojen lisäksi myös toimitusviikko sekä aiemmin mainittu pakkauskoodi erilliselle lapulle. Laput liimattaisiin joko kelavanteeseen tai ne laitettaisiin magneetilla varustettuun muovitaskuun, joka asetettaisiin kelan päälle. Automaattinen pakkauskoodien tulostus myös poistaisi ongelman epäselvistä kelojen merkkauksista, joita aiheuttavat erilaiset käsialat ja kiire, joka saattaa johtaa väärinymmärryksiin.

Jotta keloille saataisiin tarkempi pakkausjärjestys, olisi hyvä jos toimitusviikon sijasta lapuille tulostuisikin toimituspäivä. Tällöin ei olisi niin helppo lähteä pakkausvaiheessa säätämään kelojen pakkausjärjestystä kullekin vuorolle mieleiseksi. Kelojen pakkausjärjestyksen muuttaminen saattaisi aiheuttaa sekaannuksia, kun jokainen tekisi sen parhaaksi katsomallaan tavalla.

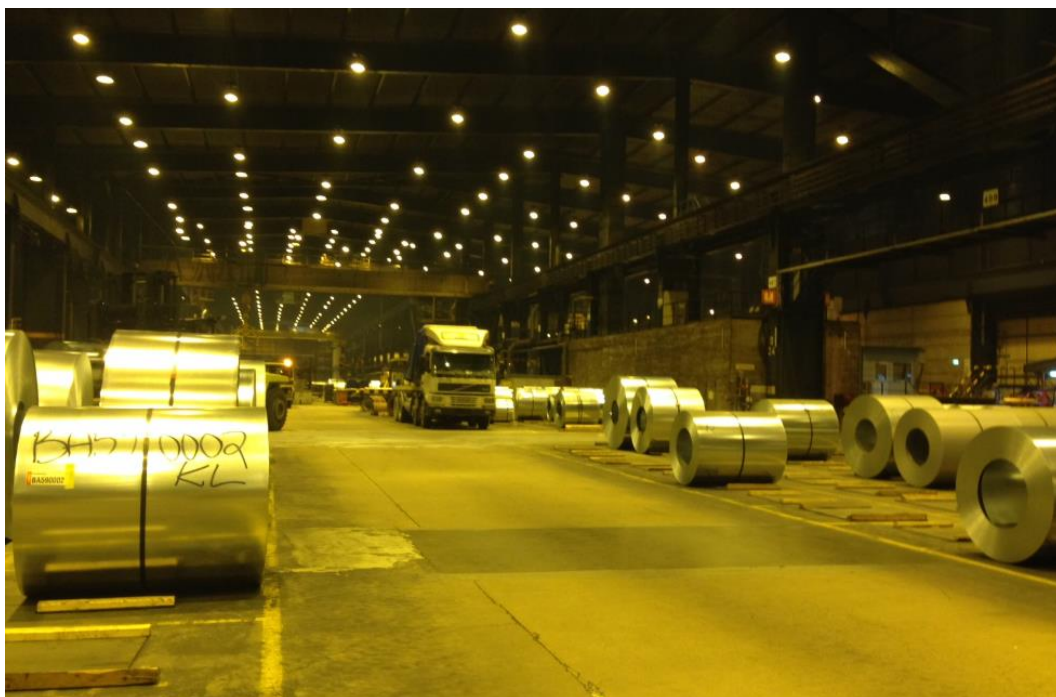
6.4 Merkin tulostuminen taakka - ja siirtotarroihiin

Lappuihin voitaisiin myös toimitusviikon sijasta ohjelmoida tulostumaan jokin tietty merkki, joka osoittaa kelan kiireellisyydestä. Ongelmana tässä kuitenkin on se, että järjestelmä on vanhanaikainen, eikä se kestä suuria muutoksia ylikuormittumatta. Tapaa on joskus yritetty saada toimimaan hieman erilaiseen käyttötarkoitukseen, eikä sitä saatu toimimaan.

Merkitsemättömät kelat myös jäävät seisomaan varastoon, kun alettaisiin priorisoida vain merkittyjä keloja. Näiden merkittömien kelojen aikataulusta tai kiireellisyydestä ei tiedettäisi mitään. Jonkun täytyisi siis käsin käydä merkkäämassa kelaan jälkeinpäin merkki sen kiireellisyydestä.

6.5 Kelojen sijoittelu varastossa

Kelat on tällä hetkellä sijoitettu varastossa (Kuvio 12.) siten, että ne ovat suuren käytävän kahdella puolella peräkkäisissä riveissä. Trukki mahtuu kulkemaan tällä alueella sujuvasti.



KUVIO 12. Kelavarasto.

Esille nousi idea, jossa kelat sijoiteltaisiin edelleen käytävän molemmille puolille, mutta nyt ne olisi vain yhdessä rivissä. Käytävälle vapautuisi näin tilaa, kun kelat olisivat vain yhdessä rivissä seinien vieressä. Keskelle käytävää tulisi yksi tai mahdollisesti kaksi riviä, jos tila antaa myöten. Tällöin keloja olisi vain yhdessä rivissä, jolloin ne olisivat saatavilla ilman ylimääräisiä siirtoja.

Kelat aseteltaisiin siten, että ne olisivat hieman vinossa suuntaan, josta trukin on ne mahdollisuus ottaa. Tällöin trukin olisi helpompi päästä kääntymään varastoalueella, kun käytävät ovat aikaisempaa kapeammat. Pakkaajat voisivat valvoa kelojen aikajärjestyksiä. He voisivat merkata kelat siinä järjestyksessä, jossa trukin pitäisi tuoda ne pakkaukseen. Trukinkuljettaja voi myös itse seurata kelojen lähetyssaikatauluja. Kaikkien kelojen toimitusajankohdat ja tiedot löytyvät IMS:

ohjelman kuvakkeelta B047. Tähän ideaan pystytään sisällyttämään se, että kelat varastoitaisiin aikajärjestyksessä. Järjestyksen informoiminen trukinkuljettajalle toteutettaisiin jollain aiemmin esitellyllä tavalla.

Tässä toimintatavassa on ongelmana se, että kelapakkaajien sekä trukinkuljettajan työkuva on kiireinen. Saattaa olla ajallisesti ongelmallista, että he alkaisivat itse määräämään sekä selvittämään kelojen toimitusajankohtia. Toisekseen tässä kelojen järjestelyssä ongelmaksi tulee se, että isokokoiset trukit eivät mahdu toimimaan kapeilla käytävillä. Trukin vaativat kuitenkin oman pituutensa lisäksi vielä tilaa esimerkiksi kääntyä. Kokonaispituus trukille puomin kanssa tulee useita metrejä. Ongelmaksi tässä järjestelyssä nousee siis tilanpuute.

Kelojen varastointimäärä myös pienenee kun rivimääriä tulisi vähemmän. Tämä nimenomaan on ongelma, koska jo nyt varastointikapasiteetti on liian pieni. Tilaa tarvittaisiin paljon lisää, jotta tämä järjestely toimisi oikeanlaisella tavalla. Kaksi isolle trukille sopivaa käytävää jo veisi niin paljon varastointitilaa, että paljon tavaraa jäisi ilman varastopaikkoja. Ulkoalueella tämä on jo käytössä maalipinnoitetuille keloille, mutta siellä tilaa on paljon enemmän.

6.6 Kelojen varastointi päällekkäin

Yksi toimintatapa, joka on jo käytössä esimerkiksi sinkityslinja 3:lla, on kelojen varastointi päällekkäin. Järjestelmässä olisi vähemmän kiireelliset kelat laitettu alapuolelle ja kiireellisemmät yläpuolelle, josta ne olisi helppo ottaa. Tällöin keloja mahtuu enemmän pienemmälle alueelle.

Tähän liittyy kuitenkin tietynlaisia riskejä. Päällimmäiset kelat saattavat aiheuttaa painaumia alempiin keloihin, varsinkin jos kelat on aseteltu huolimattomasti niin vannelukoista saattaa aiheutua painaumia. Painaumat näkyvät useissa kerroksissa ja tämä aiheuttaa osaltaan romumateriaalin määrän kasvua, sillä painaumaosiot on poistettava ennen kuin kelat kulkeutuvat asiakkaalle.

Myös yksi tärkeä asia tässä varastointimallissa olisi se, että kelat tulisi sijoittaa aina niin, että isommat ovat alla ja pienemmät päällä. Tämän sääteleminen olisi hyvin vaikeaa, sillä eri linjoilta tulee jatkuvasti eri kokoisia keloja, ja niiden toimitusajankohdat vaihtelevat. Kelojen järjesteleminen olisi todella hankalaa siten, että kiireettömimmät ja suurimmat kelat saataisiin alle ja kiireellisemmät pienemmät kelat päälle, varsinkin kun alue ei ole kovin suuri. Pitäisi tehdä välivarastoja, jonne jätettäisiin keloja odottelemaan sopivia sijoituspaikkoja. Toimintatapa aiheuttaisi siis niin paljon ylimääräistä työtä, että sitä ei ole järkevää näissä puitteissa lähteä toteuttamaan.

Sillä suuri paino aiheuttaa kivien painautumisen teräskerroksiin. Pitäisi siis kehitellä jonkinlaisia alustoja. Nykyäänkin on jo käytössä erilaisia kumisia alustoja, jotka estävät pienten esineiden vahingoittamasta keloja. Nämä kumialustat eivät silti välttämättä pysty pitämään painavia kelapinoja paikallaan.

Turvallisuusriskien takia tätä tapaa tulee kuitenkin pohtia, ja sille tulisi kehittää myös erilaisia turvallisuutta parantavia keinoja. Erilaiset turva-aidat ja häkit aiheuttavat lisätyötä ja vievät suuresti tilaa. Kelojen alle voitaisiin myös kehitellä kelakehoja, jolloin ne eivät pääse vierimään paikaltaan. Tämä kuitenkin aiheuttaisi sen, että keloja ei pystyisi laittamaan kuin yhteen riviin. Tällöin nimittäin trukki ei pääse hakemaan taaemmissa riveissä olevia keloja, jos edessä on näitä kelakehoja.

7 TARRALAPPUJEN LIIMAAMINEN KELAVANTEESEEN

Pohdittaessa uudenlaisia ratkaisuja niin merkkäämiseen kun varastointiinkin on noussut esille jo käytössä oleva tarrojen liimaaminen kelavanteeseen. Tämä on sinänsä hyvä ratkaisu, sillä se ei jätä itse teräsmateriaaliin minkäänlaisia haitallisia jälkiä, jos laput on liimattu huolellisesti.

Tarralappujen liimaamiseen kelavanteeseen osoittautuu ongelmaksi kuitenkin se, että tarrasta jää jälki myös kelavanteeseen, mikä taas on eräänlainen imago-ongelma. Kiireessä liimatut tarrat myös saattavat mennä ohi tästä kapeasta vanteesta, jolloin tarrapinta osuu itse kelan pintaan ja jättää siihen jäljen.

Näiden edellä mainittujen syiden takia lappujen sijoittaminen muovitaskuun olisi järkevämpää, koska se ei jätä mitään jälkiä valmiiseen tuotteeseen. Taloudellisesti tämä kuitenkin on kalliimpi ratkaisu, mutta pitkällä aikavälillä se olisi monin tavoin järkevämpi ja poistaisi monia tarralappuun liittyviä ongelmia. Tarkkana täytyy kuitenkin olla pölyisten ja öljyisten kelojen kanssa, koska magneetin tarttuvuus vaihtelee.

8 KULJETUSTEN SUUNNITTELUN YHTEYS PAKKAUKSEEN

Kuljetusten suunnittelija myös ajoittain pyytävät priorisointia tietyille keloille, joita odotetaan. Tällaisia tilanteita saattaa aiheutua esimerkiksi silloin, kun yhdeltä linjalta jostain tilauksesta yksi kela jääkin odottamaan pakkausta, kun muut on jo siirretty lähetyksen odotusvarastoon odottamaan autoa hakemaan. Tämä yksi kela on saattanut jäädä jonnekin taakse, eikä sen kiireellisyydestä tiedetä. Toisinaan myös kiireettömämpiä keloja pyydetään priorisoimaan, jotta saataisiin täysiä kuormia lähtemään ja näin säästetään sekä luontoa että kuljetuskustannuksia.

Jos kelat olisi sijoitettu odotusvarastossa järjestykseen toimitusajankohdan mukaan, niin myöskään niitä kiireellisiä yksilöitä ei jäisi jälkeen. Tietysti myös se, että kelat pakattaisiin aina tilaus kerrallaan, helpottaisi asiaa. Tällöin mikään kela ei jäisi jälkeen, vaan tilaukset menisivät kokonaisina läpi pakkauksesta. Tästä kuitenkin aiheutuisi se, että kelat valmistuvat eri aikaan ja jos vain yhden linjan keloja pakattaisiin ja odotettaisiin valmistuviksi, niin hetken päästä halli olisi täynnä keloja muilta linjoilta.

Kun ulkopuolinen henkilö muuttaa kelojen pakkausjärjestystä, niin se aiheuttaa väistämättä lisätyötä alueen työntekijöille. Tarvittavia keloja voidaan joutua etsimään ja kaivamaan suurenkin kelamäärän takaa. Tähän ei sinänsä ole muuta helpotusta, kuin se, että kelat saataisiin ajallaan pakkaukseen, eikä niitä tarvitsisi odotella. Myöskään autoja ei tilattaisi ennen kuin tavara on valmista, mutta siihen taas liittyy kuljetuspuolella syynsä, miksi näin toimitaan. Joskus asiakas tarvitsee tavaraa mahdollisimman nopeasti, ja joskus taas kuljetusyhtiöllä on vapaita autoja, jotka ovat menossa tiettyyn suuntaan, johon tavaraa on valmistumassa.

9 YHTEENVETO

Työssä on esitelty useita erilaisia vaihtoehtoisia toimintatapoja merkkauksen ja varastoinnin kehittämiseen. Kustakin ideasta on esitelty perusidea sekä vahvuudet ja heikkoudet. Esille nousi enemmän ja vähemmän nykyisestä toimintatavasta poikkeavia ratkaisuja.

Varastoinnin kehittämisessä suureksi ongelmaksi nousee tilanpuute, kun keloja ei pystytä tällä kyseisellä alueella muualle sijoittamaan. Tällä hetkellä varastointi ei sinänsä ole se ongelmallinen asia, koska tämänhetkisen tuotantomäärän kelapakkaajat pystyvät hoitamaan. Keskimäärin linjalta valmistunut kela pakataan seuraavan vuorokauden aikana. Kyse onkin siis kehittää tulevaisuutta varten menetelmiä, kun tilakapasiteetti loppuu eikä tavaraa saada ajallaan lähtemään.

Mielestäni paras tapa alkaa kehittää varastointia on toimitusajankohdan merkitseminen siten, että se tulostuu automaattisesti taakka - ja siirtotarrojen kanssa. Tällöin ei tarvitsisi kyseistä informaatiota saada linjojen raportioijille, kun tieto olisi valmiina järjestelmässä. Toimintatapa aiheuttaa muutoksia järjestelmään, mutta tulevaisuudessa nähdään, onko uusi järjestelmä muutoksista huolimatta järkevämpi kuin vanha.

Trukinkuljettaja sijoittaa kiireellisimmät kelat helposti saataville tai jopa suoraan pakkaukseen jos tarve vaatii. Keloihin tulostuu ajankohta päivän tarkkuudella, jotta kelojen järjestystä ei olisi niin helppoa lähteä muuttelamaan.

Merkkauksessa mielestäni paras vaihtoehto on se, että pakkauskoodi tulostettaisiin kelojen taakka - ja siirtotarrojen mukana kuten toimitusajankohtakin. Pakkauskoodin kanssa samaan lappuun olisi hyvä saada tulostumaan alustakoodi, jolloin sekin on nähtävissä heti, kun kela saapuu pakkauspaikalle.

Pakkauskoodi sijoitettaisiin toimitusajankohtalapun kanssa magneetilla varustettuun muovitaskuun. Muovitaskun käyttäminen mielestäni on paras

vaihtoehto, sillä ne eivät jätä liimajälkiä kelaan, ja niitä voidaan käyttää uudelleen kerta toisensa jälkeen. Tämä myös auttaa siinä, että pakkauskoodi on nähtävissä nopeasti ja helposti ennen kuin kela saapuu pakkauspaikalle. Tämän kriteerin halusin ideoinnissa säilyttää, sillä pakkauspaikalla työskentelee vähän ihmisiä ja tekemistä on paljon. En halunnut kuormittaa suuresti heidän työtaakkaansa, koska tämä kyseinen pakkausprosessi on pullonkaula koko tehtaan tuotannossa. Mitä nopeammin kelat saadaan tästä vaiheesta läpi, niin sitä nopeammin kelat saadaan lähtemään tehtaalta.

Tavalliset taakka- ja siirtotarrat laitettaisiin edelleen omaan taskuunsa kelan silmään. Tällöin jos magneettitasku kelan päältä sattuukin putoamaan, niin kelan silmässä olevista tunnistetiedoista tiedetään, mikä kela on kyseessä ja mitä sille tehdään.

Pakkauskoodin ja toimitusajankohdan lisäksi työssä on kerrottu myös muista ylimääräisistä merkinnöistä. Merkinnät ilmestyvät kelaan useimmiten linjoilla, mutta myös pakkaajien toimesta niitä saatetaan kelojen pintaan silloin tällöin kirjoitella. Näistä merkinnöistä olisi kokonaan luovuttava. Jos näitä merkintöjä kuitenkin on tarvetta tehdä, niin ne olisi mielestäni parasta kirjoittaa käsin tarralapulle, joka liimataan kelavanteeseen.

Lähteet

Rautaruukki Oyj. 2014. a. Tietoa yhtiöstä. [Viitattu 20.3.2014]. Saatavissa: (<http://www.ruukki.fi/Tietoa-yhtiosta/Historia>)

Rautaruukki Oyj. 2014. a. Tietoa yhtiöstä. [Viitattu 20.3.2014]. Saatavissa: (<http://www.ruukki.fi/Tietoa-yhtiosta/Konsernirakenne/Rakentamisen-tuotteet---Ruukki-Building-Products>)

Rautaruukki Oyj. 2014. a. Tietoa yhtiöstä. [Viitattu 20.3.2014]. Saatavissa: (<http://www.ruukki.fi/Tietoa-yhtiosta/Konsernirakenne/Rakentamisen-projektit---Ruukki-Building-Systems>)

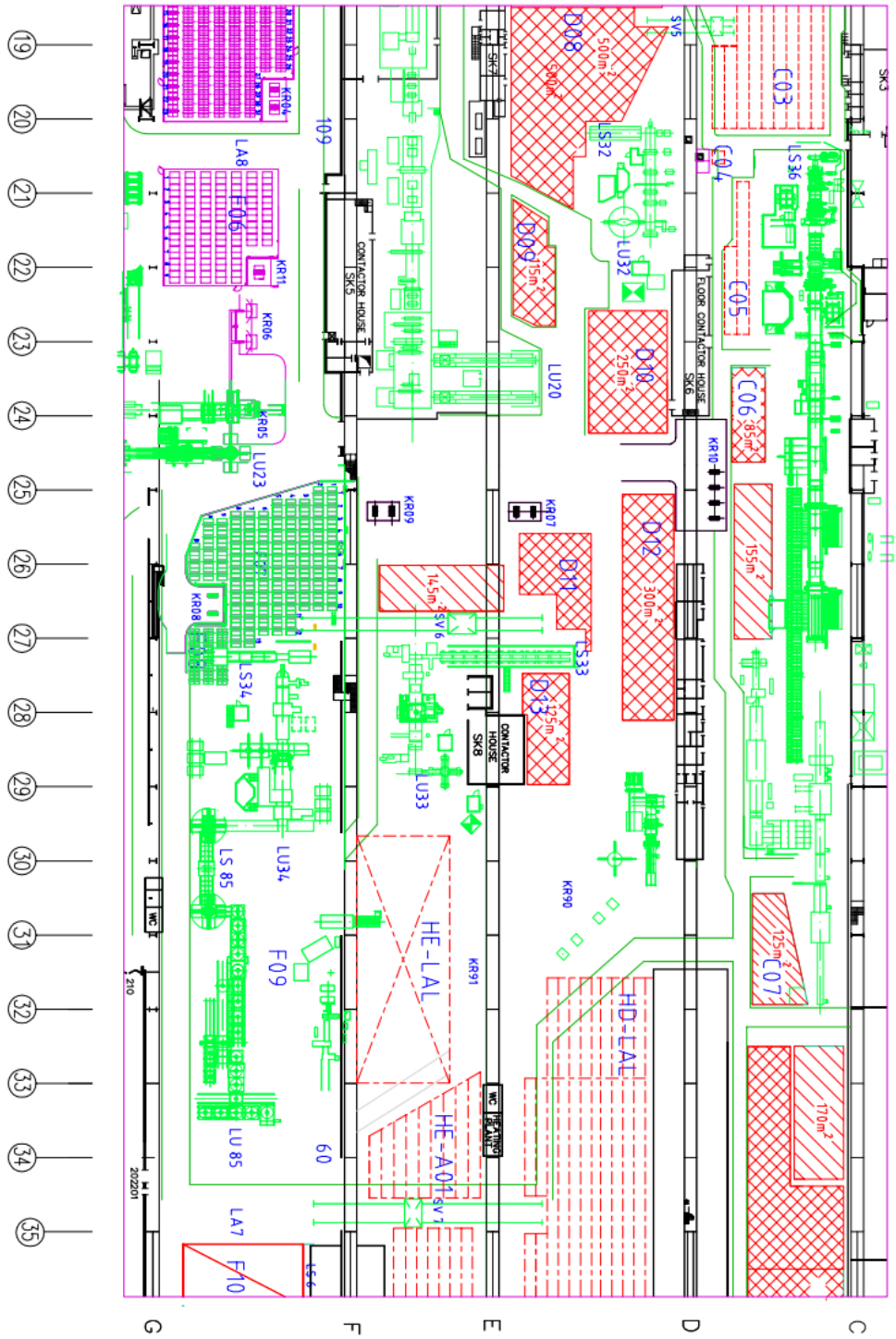
Rautaruukki Oyj. 2014. a. Tietoa yhtiöstä. [Viitattu 20.3.2014]. Saatavissa: (<http://www.ruukki.fi/Tietoa-yhtiosta/Konsernirakenne/Ruukki-Metals>)

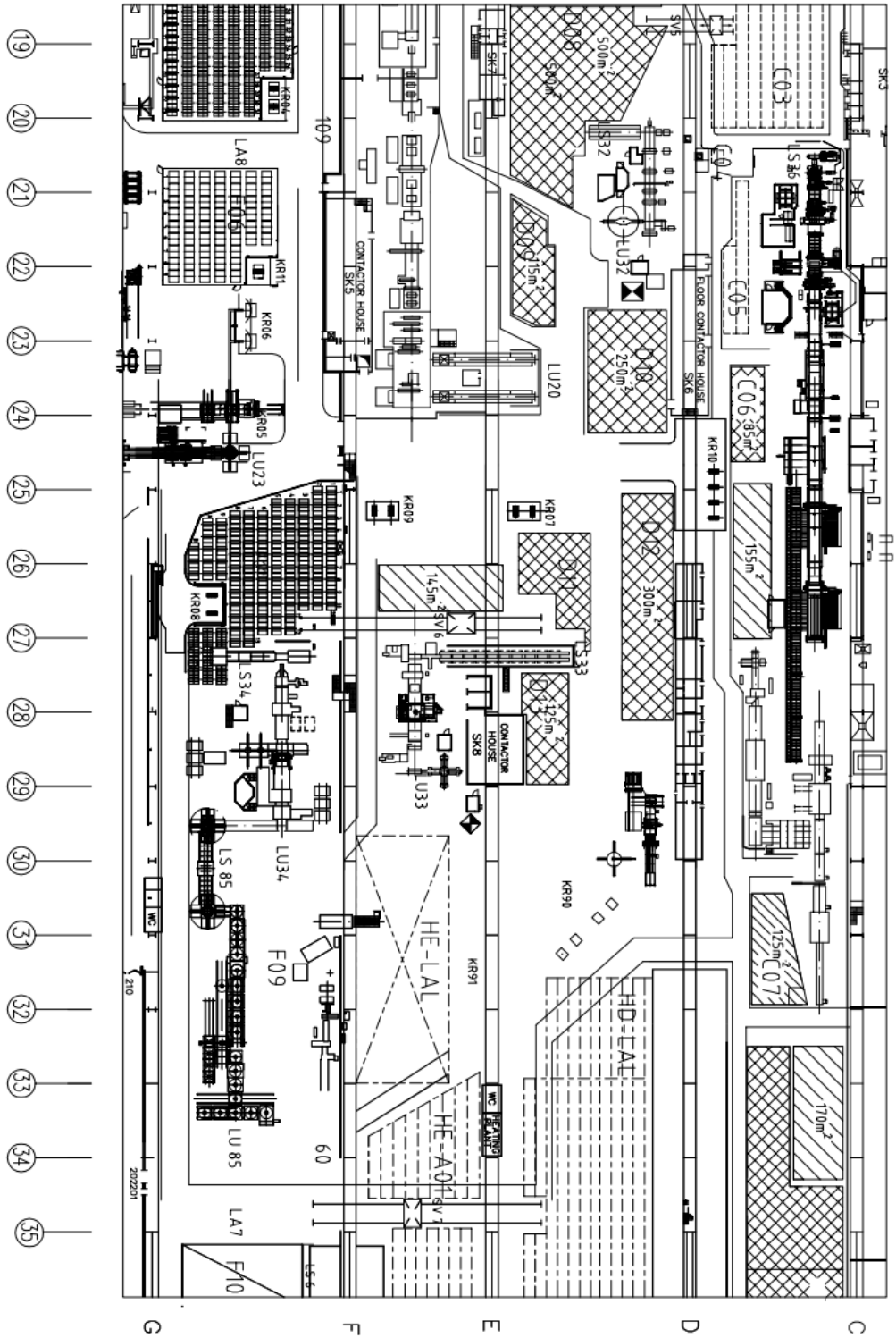
Rautaruukki Oyj. 2014. a. Tietoa yhtiöstä. [Viitattu 20.3.2014]. Saatavissa: (<http://www.ruukki.fi/~media/Files/News-and-events/Energiatehokkuus%20site/Esite-Ruukin-energiatehokkaat-ratkaisut.ashx>)

Ruukki Metals Oy Hämeenlinnan suunnitteluarkisto 2014. Sisäinen materiaali.

Rautaruukki Oyj intranet. 2014. Sisäinen materiaali. Intra 2014.

Hämeenlinnan tehtaan esittelymateriaali 2014. Sisäinen materiaali.





Vaakakela-alustojen värikoodit

Alusta	Halkaisija-alueen väri	Leveysalueen väri
H1	Vihreä	Ei väriä
H2	Vihreä	Musta
H3	Vihreä	Violetti
H4	Punainen	Ei väriä
H5	Punainen	Musta
H6	Punainen	Violetti
H7	Keltainen	Ei väriä
H8	Keltainen	Musta
H9	Keltainen	Violetti
H10	Sininen	Ei väriä
H11	Sininen	Musta
H12	Sininen	Violetti
H13	Ruskea	Musta
H14	Ruskea	Violetti